

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-260438

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/22

(21)Application number : 05-075225

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 09.03.1993

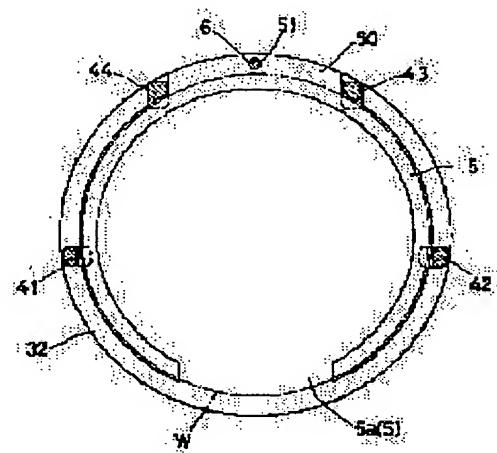
(72)Inventor : WATANABE SHINGO

## (54) BOAT FOR HEAT TREATMENT

### (57)Abstract:

PURPOSE: To obviate the surface defects called slips produced when a circular sheetlike work e.g. a semiconductor wafer is heat-treated.

CONSTITUTION: Multiple wafer supporting members comprising the same material as that of a wafer W are provided at an up and down interval on upright mutual struts 41-44 using e.g. the trench parts formed in the struts 41-44 so that the outer peripheral edge of the wafer W may be brought into surface-contact with an arc or ring type wafer supporting members 5 to support the wafer W. Furthermore, the wafer supporting members 5 are quick disconnectably provided on the struts 41-44 using e.g. a fixing shaft 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3333577

[Date of registration]

26.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁(JP)

(12)公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平6-260438

(43)公開日 平成6年(1994)9月16日

(51)Int.Cl.<sup>5</sup>

H 0 1 L 21/22

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

G 9278-4M

Q 9278-4M

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 6 頁)

(21)出願番号 特願平5-75225

(22)出願日 平成5年(1993)3月9日

(71)出願人 000109576

東京エレクトロン東北株式会社

岩手県江刺市岩谷堂字松長根52番地

(72)発明者 渡辺 伸吾

神奈川県津久井郡城山町町屋1丁目2番41号 東京エレクトロン相模株式会社内

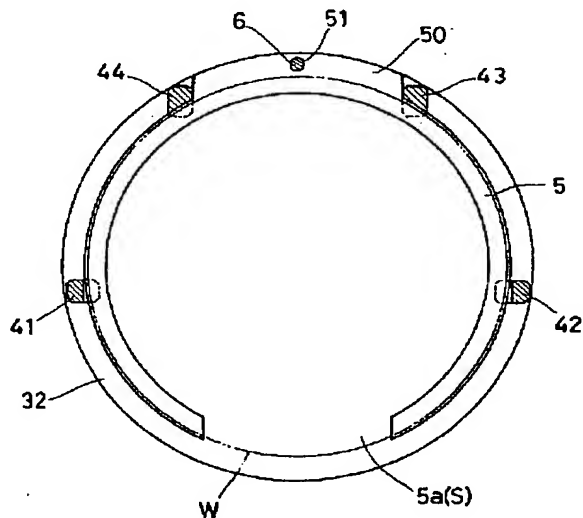
(74)代理人 弁理士 井上 俊夫

(54)【発明の名称】 熱処理用ポート

(57)【要約】

【目的】 円形板状の被処理体例えば半導体ウエハを熱処理するときが発生するスリップと呼ばれる表面欠陥をなくすこと。

【構成】 垂立する複数の支柱41～44に、例えば支柱41～44に設けた溝部45を利用してウエハWと同じ材質からなる多数のウエハ支持部材5を上下に間隔をおいて設け、ウエハWの外周縁を円弧状またはリング状のウエハ支持部材5に面接触させてウエハWを支持する。また、ウエハ支持部材5を例えば固定シャフト6を用いて支柱41～44に着脱自在に設ける。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の円形板状の被処理体を上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理するために用いられる熱処理用ポートにおいて、被処理体と同じ材質からなり、当該被処理体の周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を、上下に間隔をおいて支柱に多数設けたことを特徴とする熱処理用ポート。

【請求項2】 多数の円形板状の被処理体を上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理するために用いられる熱処理用ポートにおいて、被処理体の周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を上下に間隔をおいて支柱に着脱自在に多数設けたことを特徴とする熱処理用ポート。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体ウエハなどの円形板状の被処理体に対して熱処理を行うために用いられる熱処理用ポートに関する。

## 【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ（以下「ウエハ」という）の製造プロセスの1つとして、酸化膜の形成やドーパントの拡散などを行うために高温下で熱処理を行うプロセスがある。この熱処理を行う装置としては、従来横型熱処理炉が主流であったが、最近では、外気の巻き込みが少ないなどの理由から縦型熱処理炉が多く使用されるようになってきている。

【0003】縦型熱処理炉を用いた縦型熱処理装置においては、多数のウエハを上下に間隔をおいて搭載して熱処理炉に対してロード、アンロードを行うために縦長の熱処理用ポート（ウエハポートとも呼ばれる）が用いられる。図8は従来の熱処理用ポートを示し、この熱処理用ポート1は、上下にそれぞれ対向して配置された円形の天板11及び底板12の間に、例えば石英よりなる4本の支柱13～16が設けられ、そのうち2本の支柱13、14についてはウエハWの進入方向手前側の左右位置をそれぞれ支持し、また残り2本の支柱15、16については、ウエハWの進入方向奥側の左右位置をそれぞれ支持するような位置関係に配置されており、断熱材である保温筒2の上に設けられている。

【0004】そして、各支柱13～16は、図9に示すように各ウエハWが挿入されてその周縁部下面を支持するようにウエハWの厚さよりも若干上下の幅が長い溝部17が形成されており、手前側の2本の支柱13、14の間から搬送アーム21により溝部17に対してウエハWの着脱が行われる。

【0005】なお、このような熱処理用ポート1の構造は、従来の横型炉に用いられていた構造をそのまま縦にして使用されているものである。即ち、横型炉において

は、ウエハの移載は、ウエハを熱処理用ポートの下側から突き上げる機構と、突き上げられたウエハを把持する機構とにより行われており、このような移載方法の必要性から熱処理用ポートの構造が決定されていたのである。

【0006】図8の熱処理用ポート1は、処理前のウエハWが所定枚数搭載されると、エレベータ22が上昇して図示しない熱処理炉内に導入され、これによりウエハWがロードされて、所定の熱処理が行われる。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ウエハの熱処理プロセスの中には、例えばウエハにイオン注入を行った後に、注入されたドーパント（不純物イオン）を所定の深さまで拡散させるために1200℃程度の高温で長時間加熱する場合がある。ウエハの基材がシリコンである場合には、シリコンの融点が1410℃であることから1200℃の温度下ではシリコンウエハの降伏応力も極端に小さくなっている。

【0008】一方、ウエハは大口径化が進みつつあり、そのサイズは6インチから8インチへ移行し始めており、さらには12インチへの移行も検討されている。このようにウエハが大口径化してくると、上述のようにウエハの基材の融点に近い温度で熱処理を行ったときに、熱処理用ポートの支柱により支持されている個所の付近において、スリップと呼ばれる結晶欠陥がウエハに発生しやすい。このスリップは、目視では確認しにくい程度の微小な断層であり、拡大鏡や顕微鏡などにより見ることができる。

【0009】ここでスリップが発生する原因としては、①ウエハの自重による内部応力、②ウエハの面内温度不均一に基づく熱歪応力、が推定原因として挙げられている。即ち、上記①については、熱処理用ポートによる支持位置がウエハの周縁部にあり、しかも4ヶ所の部分的な支持であることから、支持箇所付近でウエハの自重による大きな内部応力が生じ、この内部応力がある大きさを越えたときにスリップが発生すると考えられる。そしてまたウエハには規格値内で反りがあり、加熱時に温度分布に基づく反りもある。さらに支柱の溝の加工においても製作上の誤差がある。こうした要因により4ヶ所あるウエハの支持点の1ヶ所が離れてしまう場合にはウエハの支持点は3箇所になり、支柱13～16の配置から分かるように各支持点の荷重はアンバランスになり、そのうち1ヶ所にスリップの発生限界を越えた大きな応力が生ずることになる。

【0010】また上記の②については、ウエハを昇温させるときに熱処理用ポートの支柱を経由して熱が出入りするため、ウエハの中心部と周縁部との間に温度差が生じて熱歪応力が発生するが、この熱歪応力がある大きさを越えたときにスリップが発生すると考えられる。

【0011】このようにウエハを熱処理するに当たっ

て、特にウエハの基材の融点に近い高温で熱処理するに当たって、ウエハが大口径化してくると、スリップの発生という問題が起こり、このことがウエハの大口径化への移行を阻む一つの大きな課題となっている。

【0012】本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、円形板状の被処理体を熱処理する場合にスリップの発生を軽減することのできる熱処理用ポートを提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、多数の円形板状の被処理体を上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理するために用いられる熱処理用ポートにおいて、被処理体と同じ材質からなり、当該被処理体の周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を、上下に間隔をおいて支柱に多数設けたことを特徴とする。

【0014】また請求項2の発明は、多数の円形板状の被処理体を上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理するために用いられる熱処理用ポートにおいて、被処理体の周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を上下に間隔をおいて支柱に着脱自在に多数設けたことを特徴とする。

【0015】

【作用】被処理体例えばウエハはその外周縁が被処理体支持部材により面接触して支持されることになる。従って支持個所付近における被処理体の自重による内部応力が4点支持の場合よりも緩和され、被処理体に反りがあることも、支持面が広いことにより大きな荷重がかかることがない。また被処理体の外周縁に沿った温度分布の不均在緩和されるようになる。さらに被処理体支持部材が被処理体と同じ材質であるため、熱処理時における温度上昇又は下降の度合いが同じになり、面内温度差が小さくなって熱歪応力も相当に緩和される。

【0016】また被処理体支持部材が支柱に着脱自在であれば、一体型のものと比べて制作が容易であるし、更に被処理体の各搬送方式に対応した種々の形態の被処理体支持部材を用意しておけば、搬送方式を変更する場合にも被処理体支持部材を適宜選択して使用することができる。

【0017】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。図1は、本発明の実施例に係る熱処理用ポートを含む縦型熱処理装置の一部を示す概観斜視図、図2～図4は熱処理用ポートの一部を示す図である。この実施例の熱処理用ポート3は、円形板状の被処理体であるウエハを熱処理するために用いられるものであり、以下熱処理用ポートをウエハポート、被処理体支持部材をウエハ支持部材と呼ぶことにする。

【0018】ウエハポート3は、上下にそれぞれ対向し

て配置された円形の例えばSiCからなる天板31及び底板32を備え、これらの間に例えば4本のSiCやポリシリコンよりなる支柱41～44が固定されている。天板31と底板32との間には、例えば150枚のウエハ支持部材5が所定の間隔をおいて平行に配置されており、これら支持部材5は、ウエハWがシリコンウエハである場合には、これと同じ材質例えばポリシリコンからなる。

【0019】各ウエハ支持部材5は、円弧状、例えば支柱41、42間にて後述の搬送アーム21が進入するに十分な大きさの切り欠き5aが形成されると共に内径がウエハWの外径よりも小さく形成された馬蹄形状をなしており、その外周縁が図4に示すように各支柱41～44に設けた4つの溝部45に挿入されて当該溝部45の底面に水平に保持され、かつ溝部45の側面に当接している。

【0020】また各ウエハ支持部材5における支柱43、44の間に位置する部分（ウエハWの搬出入側を前側とすると後側部分）には、外径が他の部分よりも大きくて外方側に突出し、中央部に貫通孔51（図3参照）を備えた突片部50が形成されている。各ウエハ支持部材5の貫通孔51には、ウエハ支持部材5の位置を固定するための固定シャフト6が挿入されている（ただし図1では支柱41と重なって見えない）。

【0021】この固定シャフト6の上部には、図2に示すように天板31から下方に脱落しないように天板31の貫通孔より大きな係止部61を介して係止される一方、固定シャフト6の下部は底板2に固定されずに貫通しており、これにより固定シャフト6を天板31から抜き出すことができるように構成されている。各ウエハ支持部材5の切り欠き5aは、ウエハポート3に対してウエハWの受け渡しを行うための搬送機構例えば搬送アーム21が進入される進入空間Sを構成している。

【0022】以上のように構成されたウエハポート3は、図1に示すように下部にフランジ部20を備えた保温筒2の上に着脱自在に装着されており、この保温筒2はポートエレベータ22上に載置されている。このウエハポート3の上方側には縦型炉7が配置されている。71は縦型炉7内の図では見えない反応管内に所定のガスを供給するガス供給管、72は反応管内を排気する排気管である。

【0023】次に上述の実施例の作用について説明する。まず搬送アーム21により処理前のウエハWをウエハ支持部材5の切り欠き5a（進入空間S）から当該ポート3内に進入させ、ウエハ支持部材5の直上に位置させ、次いで搬送アーム21をウエハポート3に対して相対的にわずかに下降させることによりウエハWがウエハポート3のウエハ支持部材5に受け渡される。これによりウエハWの周縁部がウエハ支持部材5の上面に面接触される。

【0024】このようなウエハWの受け渡しを例えばウエハポート3の上段側から順次行い、ウエハポート3に所定枚数例えば150枚搭載した後、ポートエレベータ22を上昇させてウエハWを縦型炉7内にロードする。例えば約1200℃の温度で熱処理を行う場合は、縦型炉7内は例えば約800℃に加熱されており、ウエハWがロードされた後約1200℃まで昇温され、所定の熱処理が行われる。その後ポートエレベータ22が下降してウエハWがアンロードされ、上述と逆の操作でウエハWがウエハポート3から取り出される。

【0025】このような実施例によれば、各ウエハWは、円弧状に広がったウエハ支持部材5の広い面で面接触により支持されるため、ウエハWに加わる内部応力が小さく、またウエハWに反りがあって外周縁の一部が浮いたとしても、残りの部分が周方向に沿った面で支持されるので従来の4点支持の場合のようにウエハWの1ヶ所に過大な荷重が加わることもなく、この結果スリップの発生を軽減することができる。そしてシリコンウエハの場合は、シリコンの融点が1410℃であることから、約1000℃以上の温度で熱処理する場合に上述の

構成は非常に有効である。  
【0026】またウエハ支持部材5の支持面が広いことからウエハWの外周縁に沿った温度分布の不均一も緩和されるようになり、さらにウエハ支持部材5がウエハWと同じ材質であるため熱処理時における両者の温度上昇又は下降の度合いが同じになってウエハWの周縁部と中心部との温度差が小さくなり、このため熱歪応力が相当地に緩和される。即ちウエハWとウエハ支持部材5とについて輻射熱に対する吸収率や熱伝導率が揃うので、ウエハ支持部材5に接触している個所とそれ以外の個所との熱歪（温度差）が抑えられ、このためこれに起因するスリップの発生も軽減することができる。

【0027】またウエハ支持部材5は、固定シャフト6を抜き出すことにより支柱41～44に対して着脱自在となっているので、製作が容易である。本発明ではウエハ支持部材と支柱とを一体成形してもよいが、一体成形の場合には形状にかなりの制約を受けるため、上述のように着脱自在とした方が得策である。

【0028】またウエハ支持部材5のメンテナンスが容易であり、例えば一部のウエハ支持部材5が破損した場合は、固定シャフト6を抜き出して破損したウエハ支持部材5のみを除去して新しいものと交換することができ、全部を交換しななければならない場合に比較してきわめて経済的となる。更に後述のようにウエハ支持部材は種々のタイプのものを製作できるので、ウエハの搬送方法に応じてウエハ支持部材を交換することができる。

【0029】次に、他の実施例について説明する。図5は他の実施例に係るウエハ支持部材を示し、この例では、独立した2つの半円弧状部材5A、5Bによりウエハ支持部材5が構成されている。半円弧状部材5A、5

Bは、その外周縁が支柱41～44に設けた溝部45に挿入されて自重により水平に保持されるとともに、半円弧状部材5A、5Bに夫々設けた貫通孔51A、51Bに固定シャフト6A、6Bが挿入されて位置が固定されている。一方の半円弧状部材5Aと他方の半円弧状部材5Bとの間は、ウエハポート3に対してウエハWの受け渡しを行うための搬送機構である搬送アーム21が進入される進入空間Sを構成している。

【0030】図6はさらに他の実施例に係るウエハ支持部材を示し、この例では、ウエハ支持部材5はリング状の形態をなしている。この場合ウエハ支持部材5には図1のような搬送アーム21が進入される進入空間Sが設けられていないため、図1に示した搬送方式をそのまま使用することができない。そのため図7に示すような突き上げ装置8がポートステージ9の下方に配置される。

【0031】この突き上げ装置8は、固定台81に螺合され、上端に突き上げ部82を備えたボールネジ83と、固定台81に設けられたモータ84と、ボールネジ83に螺合され、モータ84によりベルト85を介して回転されるプーリ86とを有してなる。このような突き上げ装置8を用いる場合、ウエハポート3をポートエレベータ22とは別個に設けられたポートステージ9上に載置し、搬送アーム21により処理前のウエハWを隣接するウエハ支持部材5、5間に進入させ、ウエハ支持部材5の直上に位置させる。次いでモータ84を駆動してボールネジ83を回転させることにより突き上げ部82をウエハポート3内を上昇させ、搬送アーム21上のウエハWを下方から突き上げる。ウエハWが浮き上がった状態で、搬送アーム21を引き出し、モータ84を逆回転させて突き上げ部82を下降させ、ウエハWをウエハ支持部材5に受け渡す。これによりウエハWの周縁部がリング状のウエハ支持部材5の上面に面接触で支持される。このようなウエハWの受け渡しを例えばウエハポート3の上段側から順次行い、ウエハポート3に所定枚数例えば150枚搭載した後、ウエハポート3をポートエレベータ22に移し換えて、これを上昇させてウエハWを縦型炉7内にロードし、所定の熱処理を行う。その後ポートエレベータ22を下降させてウエハWをアンロードし、上述と逆の操作でウエハWをウエハポート3から取り出す。

【0032】このようにウエハの搬送方式が異なる場合でも、ウエハ支持部材5が支柱41～44に対して着脱自在に設けられているので、天板31と底板32と支柱41～44とからなるウエハポート本体をそのまま利用して、ウエハ支持部材5のみを適宜交換することにより、種々の搬送方式に容易に対応させることができ、いわばユニバーサル型のウエハポートが得られる。

【0033】以上の実施例では、ウエハ支持部材をウエハと同じ材質により構成し、かつ、複数の支柱にウエハ支持部材を着脱自在に設けてウエハポートを構成した

が、これに限られることはなく、本発明は、①ウエハ支持部材をウエハと同じ材質で構成し、かつ、ウエハ支持部材を支柱に固定して設ける構成、②ウエハ支持部材をウエハとは異なる材質で構成し、かつ、ウエハ支持部材を支柱に着脱自在に設ける構成、を採用してもよい。

【0034】

【発明の効果】請求項1の発明によれば、被処理体の外周縁を円弧状またはリング状の被処理体支持部材により面接触で支持しているので、被処理体の内部応力が緩和され、また被処理体支持部材が被処理体と同じ材質で構成されているため、熱歪応力が相当に緩和され、この結果、被処理体のスリップの発生を軽減できる。

【0035】請求項2の発明によれば、被処理体の内部応力が緩和され、被処理体のスリップの発生を軽減できる。さらに、被処理体支持部材が支柱に着脱自在であるので、製作が容易であり、また一部の被処理体支持部材が破損した場合にもその交換が容易となり、加えて種々の搬送方式に対応させて被処理体支持部材を容易に交換できる効果も得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体の概要を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施例に係る熱処理用ポートを示す斜\*

\* 視図である。

【図3】本発明の実施例におけるウエハ支持部材を示す平面図である。

【図4】熱処理用ポートの一部を示す断面図である。

【図5】本発明の他の実施例におけるウエハ支持部材を示す平面図である。

【図6】本発明のさらに他の実施例におけるウエハ支持部材を示す平面図である。

【図7】図5のウエハ支持部材を用いたウエハの搬送方式を示す説明図である。

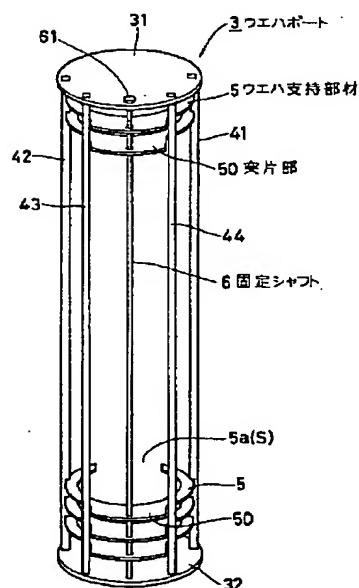
【図8】従来の熱処理用ポートの概観を示す斜視図である。

【図9】従来の熱処理用ポートの一部を示す断面図である。

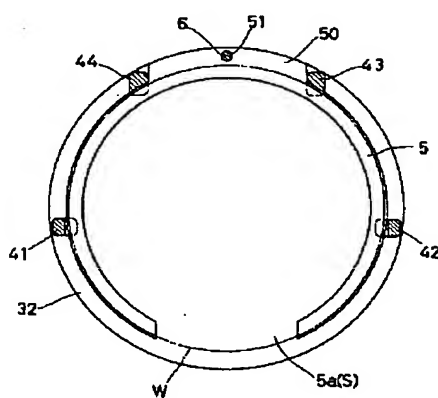
【符号の説明】

W	ウエハ（被処理体）
2 1	搬送アーム
3	ウエハポート
4 1～4 4	支柱
4 5	溝部
5、5 A、5 B	ウエハ支持部材（被処理体支持部材）
6	固定シャフト

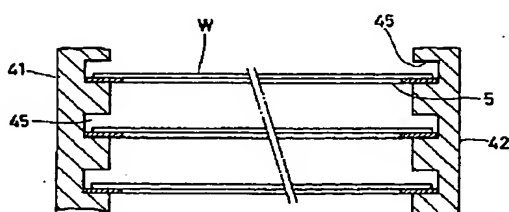
【図2】



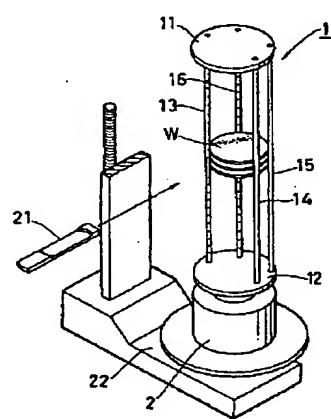
【図3】



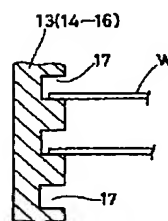
【図4】



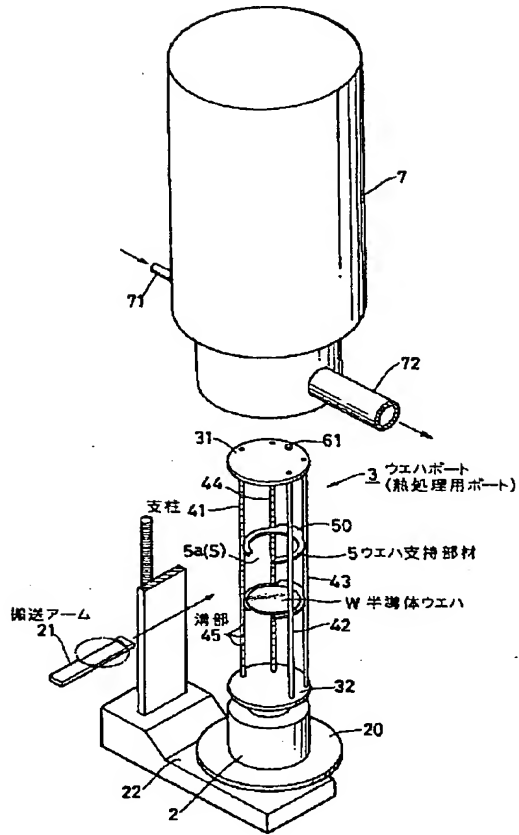
【図8】



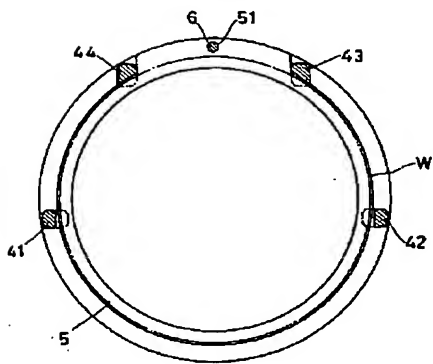
【図9】



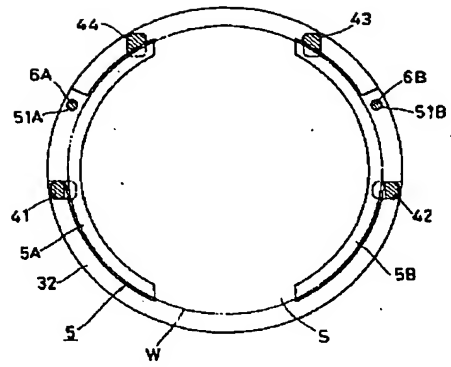
【図1】



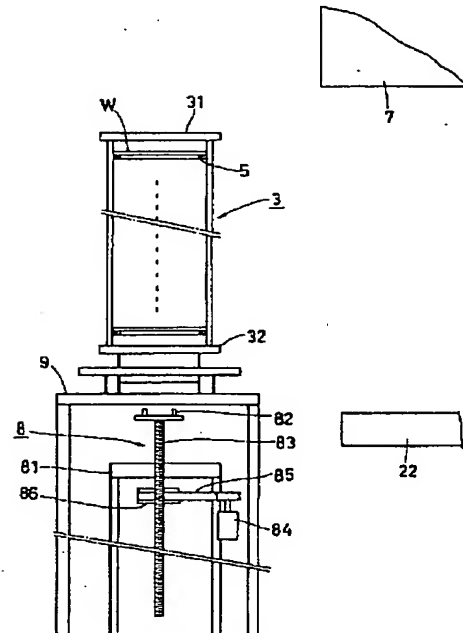
【図6】



【図5】



【図7】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載  
 【部門区分】第7部門第2区分  
 【発行日】平成13年3月23日(2001.3.23)

【公開番号】特開平6-260438  
 【公開日】平成6年9月16日(1994.9.16)  
 【年通号数】公開特許公報6-2605  
 【出願番号】特願平5-75225  
 【国際特許分類第7版】

H01L 21/22

【F I】

H01L 21/22

G

Q

【手続補正書】

【提出日】平成12年2月24日(2000.2.24)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】縦型熱処理装置

【特許請求の範囲】

【請求項1】 多数の円形板状の被処理体を熱処理用ボートに上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理する縦型熱処理装置において、前記熱処理用ボートは、被処理体の周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を上下に間隔をおいて支柱に着脱自在に多数設けて構成されていることを特徴とする縦型熱処理装置。

【請求項2】 円弧状またはリング状の支持部材は被処理体と同じ材質からなることを特徴とする請求項1記載の縦型熱処理装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、半導体ウエハなどの円形板状の被処理体に対して熱処理を行うための縦型熱処理装置に関する。

【0002】

【従来の技術】半導体ウエハ(以下「ウエハ」という)の製造プロセスの1つとして、酸化膜の形成やドーパントの拡散などを行うために高温下で熱処理を行うプロセスがある。この熱処理を行う装置としては、従来横型熱処理炉が主流であったが、最近では、外気の巻き込みが少ないなどの理由から縦型熱処理炉が多く使用されるようになってきている。

【0003】縦型熱処理炉を用いた縦型熱処理装置にお

いては、多数のウエハを上下に間隔をおいて搭載して熱処理炉に対してロード、アンロードを行うために縦長の熱処理用ボート(ウエハボートとも呼ばれる)が用いられる。図8は従来の熱処理用ボートを示し、この熱処理用ボート1は、上下にそれぞれ対向して配置された円形の天板11及び底板12の間に、例えば石英よりなる4本の支柱13~16が設けられ、そのうち2本の支柱13、14についてはウエハWの進入方向手前側の左右位置をそれぞれ支持し、また残り2本の支柱15、16については、ウエハWの進入方向奥側の左右位置をそれぞれ支持するような位置関係に配置されており、断熱材である保温筒2の上に設けられている。

【0004】そして、各支柱13~16は、図9に示すように各ウエハWが挿入されてその周縁部下面を支持するようにウエハWの厚さよりも若干上下の幅が長い溝部17が形成されており、手前側の2本の支柱13、14の間から搬送アーム21により溝部17に対してウエハWの着脱が行われる。

【0005】なお、このような熱処理用ボート1の構造は、従来の横型炉に用いられていた構造をそのまま縦にして使用されているものである。即ち、横型炉においては、ウエハの移載は、ウエハを熱処理用ボートの下側から突き上げる機構と、突き上げられたウエハを把持する機構とにより行われており、このような移載方法の必要性から熱処理用ボートの構造が決定されていたのである。

【0006】図8の熱処理用ボート1は、処理前のウエハWが所定枚数搭載されると、エレベータ22が上昇して図示しない熱処理炉内に導入され、これによりウエハWがロードされて、所定の熱処理が行われる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】ところで、ウエハの熱処理プロセスの中には、例えばウエハにイオン注入を行った後に、注入されたドーパント(不純物イオン)を所



定の深さまで拡散させるために1200℃程度の高温で長時間加熱する場合がある。ウエハの基材がシリコンである場合には、シリコンの融点が1410℃であることから1200℃の温度下ではシリコンウエハの降伏応力も極端に小さくなっている。

【0008】一方、ウエハは大口径化が進みつつあり、そのサイズは6インチから8インチへ移行し始めており、さらには12インチへの移行も検討されている。このようにウエハが大口径化してくると、上述のようにウエハの基材の融点に近い温度で熱処理を行ったときに、熱処理用ボートの支柱により支持されている個所の付近において、スリップと呼ばれる結晶欠陥がウエハに発生しやすい。このスリップは、目視では確認しにくい程度の微小な断層であり、拡大鏡や顕微鏡などにより見ることができる。

【0009】ここでスリップが発生する原因としては、①ウエハの自重による内部応力、②ウエハの面内温度不均一に基づく熱歪応力、が推定原因として挙げられている。即ち、上記①については、熱処理用ボートによる支持位置がウエハの周縁部にあり、しかも4ヶ所の部分的な支持であることから、支持個所付近でウエハの自重による大きな内部応力が生じ、この内部応力がある大きさを越えたときにスリップが発生すると考えられる。そしてまたウエハには規格値内で反りがあり、加熱時に温度分布に基づく反りもある。さらに支柱の溝の加工においても製作上の誤差がある。こうした要因により4ヶ所あるウエハの支持点の1ヶ所が離れてしまう場合にはウエハの支持点は3個所になり、支柱13～16の配置から分かるように各支持点の荷重はアンバランスになり、そのうち1ヶ所にスリップの発生限界を越えた大きな応力が生ずることになる。

【0010】また上記の②については、ウエハを昇温させるときに熱処理用ボートの支柱を経由して熱が出入りするため、ウエハの中心部と周縁部との間に温度差が生じて熱歪応力が発生するが、この熱歪応力がある大きさを越えたときにスリップが発生すると考えられる。

【0011】このようにウエハを熱処理するに当たって、特にウエハの基材の融点に近い高温で熱処理するに当たって、ウエハが大口径化してくると、スリップの発生という問題が起り、このことがウエハの大口径化への移行を阻む一つの大きな課題となっている。

【0012】本発明は、以上のような事情に基づいてなされたものであって、その目的は、円形板状の被処理体を熱処理する場合にスリップの発生を軽減することのできる縦型熱処理装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】本発明は、多数の円形板状の被処理体を熱処理用ボートに上下に間隔をおいて搭載し、縦型熱処理炉内にて被処理体を熱処理する縦型熱処理装置において、前記熱処理用ボートは、被処理体の

周縁部下面に面接触して当該被処理体を支持する円弧状またはリング状の支持部材を上下に間隔をおいて支柱に着脱自在に多数設けて構成されていることを特徴とする。この場合円弧状またはリング状の支持部材は被処理体と同じ材質であることが好ましい。

【0014】

【作用】被処理体例えばウエハはその外周縁が被処理体支持部材により面接触して支持されることになる。従って支持個所付近における被処理体の自重による内部応力が4点支持の場合よりも緩和され、被処理体に反りがあっても、支持面が広いため1ヶ所に大きな荷重がかかることがない。また被処理体の外周縁に沿った温度分布の不均一が緩和されるようになる。さらに被処理体支持部材が被処理体と同じ材質であるため、熱処理時における温度上昇又は下降の度合いが同じになり、面内温度差が小さくなって熱歪応力も相当に緩和される。

【0015】また被処理体支持部材が支柱に着脱自在であれば、一体型のものと比べて制作が容易であるし、更に被処理体の各搬送方式に対応した種々の形態の被処理体支持部材を用意しておけば、搬送方式を変更する場合にも被処理体支持部材を適宜選択して使用することができる。

【0016】

【実施例】以下、本発明の実施例について説明する。図1は、本発明の実施例に係る縦型熱処理装置の一部を示す概観斜視図、図2～図4は熱処理用ボートの一部を示す図である。この実施例の熱処理用ボート3は、円形板状の被処理体であるウエハを熱処理するために用いられるものであり、以下熱処理用ボートをウエハボート、被処理体支持部材をウエハ支持部材と呼ぶことにする。

ウエハボート3は、上下にそれぞれ対向して配置された円形の例えばSiCからなる天板31及び底板32を備え、これらの間に例えば4本のSiCやポリシリコンよりなる支柱41～44が固定されている。天板31と底板32との間には、例えば150枚のウエハ支持部材5が所定の間隔をおいて平行に配置されており、これら支持部材5は、ウエハWがシリコンウエハである場合には、これと同じ材質例えばポリシリコンからなる。

【0017】各ウエハ支持部材5は、円弧状、例えば支柱41、42間にて後述の搬送アーム21が進入するに十分な大きさの切り欠き5aが形成されると共に内径がウエハWの外径よりも小さく形成された馬蹄形状をなしており、その外周縁が図4に示すように各支柱41～44に設けた4つの溝部45に挿入されて当該溝部45の底面に水平に保持され、かつ溝部45の側面に当接している。

【0018】また各ウエハ支持部材5における支柱43、44の間に位置する部分（ウエハWの搬出入側を前側とすると後側部分）には、外径が他の部分よりも大きくて外方側に突出し、中央部に貫通孔51（図3参照）

を備えた突片部50が形成されている。各ウエハ支持部材5の貫通孔51には、ウエハ支持部材5の位置を固定するための固定シャフト6が挿入されている（ただし図1では支柱41と重なって見えない）。

【0019】この固定シャフト6の上部には、図2に示すように天板31から下方に脱落しないように天板31の貫通孔より大きな係止部61を介して係止される一方、固定シャフト6の下部は底板2に固定されずに貫通しており、これにより固定シャフト6を天板31から抜き出すことができるように構成されている。各ウエハ支持部材5の切り欠き5aは、ウエハポート3に対してウエハWの受け渡しを行うための搬送機構例えば搬送アーム21が進入される進入空間Sを構成している。以上のように構成されたウエハポート3は、図1に示すように、下部にフランジ部20を備えた保温筒2の上に着脱自在に装着されており、この保温筒2はポートエレベータ22上に載置されている。このウエハポート3の上方側には縦型炉7が配置されている。71は縦型炉7内の図では見えない反応管内に所定のガスを供給するガス供給管、72は反応管内を排気する排気管である。

【0020】次に上述の実施例の作用について説明する。先ず搬送アーム21により処理前のウエハWをウエハ支持部材5の切り欠き5a（進入空間S）から当該ポート3内に進入させ、ウエハ支持部材5の直上に位置させ、次いで搬送アーム21をウエハポート3に対して相対的にわずかに下降させることによりウエハWがウエハポート3のウエハ支持部材5に受け渡される。これによりウエハWの周縁部がウエハ支持部材5の上面に面接触される。

【0021】このようなウエハWの受け渡しを例えばウエハポート3の上段側から順次行い、ウエハポート3に所定枚数例えば150枚搭載した後、ポートエレベータ22を上昇させてウエハWを縦型炉7内にロードする。例えば約1200℃の温度で熱処理を行う場合は、縦型炉7内は例えば約800℃に加熱されており、ウエハWがロードされた後約1200℃まで昇温され、所定の熱処理が行われる。その後ポートエレベータ22が下降してウエハWがアンロードされ、上述と逆の操作でウエハWがウエハポート3から取り出される。

【0022】このような実施例によれば、各ウエハWは、円弧状に広がったウエハ支持部材5の広い面で面接触により支持されるため、ウエハWに加わる内部応力が小さく、またウエハWに反りがあって外周縁の一部が浮いたとしても、残りの部分が周方向に沿った面で支持されるので従来の4点支持の場合のようにウエハWの1ヶ所に過大な荷重が加わることもなく、この結果スリップの発生を軽減することができる。そしてシリコンウエハの場合は、シリコンの融点が1410℃であることから、約1000℃以上の温度で熱処理する場合に上述の構成は非常に有効である。

【0023】またウエハ支持部材5の支持面が広いことからウエハWの外周縁に沿った温度分布の不均一も緩和されるようになり、さらにウエハ支持部材5がウエハWと同じ材質であるため熱処理時における両者の温度上昇又は下降の度合いが同じになってウエハWの周縁部と中心部との温度差が小さくなり、このため熱歪応力が相当に緩和される。即ちウエハWとウエハ支持部材5とについて輻射熱に対する吸収率や熱伝導率が揃うので、ウエハ支持部材5に接触している箇所とそれ以外の箇所との熱歪（温度差）が抑えられ、このためこれに起因するスリップの発生も軽減することができる。

【0024】またウエハ支持部材5は、固定シャフト6を抜き出すことにより支柱41～44に対して着脱自在となっているので、製作が容易である。本発明ではウエハ支持部材と支柱とを一体成形してもよいが、一体成形の場合には形状にかなりの制約を受けるため、上述のように着脱自在とした方が得策である。

【0025】またウエハ支持部材5のメンテナンスが容易であり、例えば一部のウエハ支持部材5が破損した場合は、固定シャフト6を抜き出して破損したウエハ支持部材5のみを除去して新しいものと交換することができ、全部を交換しなければならない場合に比較してきわめて経済的となる。更に後述のようにウエハ支持部材は種々のタイプのものを製作できるので、ウエハの搬送方法に応じてウエハ支持部材を交換することができる。

【0026】次に、他の実施例について説明する。図5は他の実施例に係るウエハ支持部材を示し、この例では、独立した2つの半円弧状部材5A、5Bによりウエハ支持部材5が構成されている。半円弧状部材5A、5Bは、その外周縁が支柱41～44に設けた溝部45に挿入されて自重により水平に保持されるとともに、半円弧状部材5A、5Bに夫々設けた貫通孔51A、51Bに固定シャフト6A、6Bが挿入されて位置が固定されている。一方の半円弧状部材5Aと他方の半円弧状部材5Bとの間は、ウエハポート3に対してウエハWの受け渡しを行うための搬送機構である搬送アーム21が進入される進入空間Sを構成している。

【0027】図6はさらに他の実施例に係るウエハ支持部材を示し、この例では、ウエハ支持部材5はリング状の形態をなしている。この場合ウエハ支持部材5には図1のような搬送アーム21が進入される進入空間Sが設けられていないため、図1に示した搬送方式をそのまま使用することができない。そのため図7に示すような突き上げ装置8がポートステージ9の下方に配置される。

【0028】この突き上げ装置8は、固定台81に螺合され、上端に突き上げ部82を備えたボールネジ83と、固定台81に設けられたモータ84と、ボールネジ83に螺合され、モータ84によりベルト85を介して回転されるプーリ86とを有してなる。このような突き上げ装置8を用いる場合、ウエハポート3をポートエレ

ベータ22とは別個に設けられたポートステージ9上に載置し、搬送アーム21により処理前のウエハWを隣接するウエハ支持部材5、5間に進入させ、ウエハ支持部材5の直上に位置させる。次いでモータ84を駆動してボールネジ83を回転させることにより突き上げ部82をウエハポート3内を上昇させ、搬送アーム21上のウエハWを下方から突き上げる。ウエハWが浮き上がった状態で、搬送アーム21を引き出し、モータ84を逆回転させて突き上げ部82を下降させ、ウエハWをウエハ支持部材5に受け渡す。これによりウエハWの周縁部がリング状のウエハ支持部材5の上面に面接触で支持される。このようなウエハWの受け渡しを例えばウエハポート3の上段側から順次行い、ウエハポート3に所定枚数例えば150枚搭載した後、ウエハポート3をポートエレベータ22に移し換えて、これを上昇させてウエハWを縦型炉7内にロードし、所定の熱処理を行う。その後ポートエレベータ22を下降させてウエハWをアンロードし、上述と逆の操作でウエハWをウエハポート3から取り出す。

【0029】このようにウエハの搬送方式が異なる場合でも、ウエハ支持部材5が支柱41～44に対して着脱自在に設けられているので、天板31と底板32と支柱41～44とからなるウエハポート本体をそのまま利用して、ウエハ支持部材5のみを適宜交換することにより、種々の搬送方式に容易に対応させることができ、いわばユニバーサル型のウエハポートが得られる。

【0030】以上の実施例では、ウエハ支持部材をウエハと同じ材質により構成し、かつ、複数の支柱にウエハ支持部材を着脱自在に設けてウエハポートを構成したが、これに限られることはなく、本発明は、①ウエハ支持部材をウエハと同じ材質で構成し、かつ、ウエハ支持部材を支柱に固定して設ける構成、②ウエハ支持部材をウエハとは異なる材質で構成し、かつ、ウエハ支持部材を支柱に着脱自在に設ける構成、を採用してもよい。

#### 【0031】

【発明の効果】本発明によれば、被処理体の内部応力が緩和され、被処理体のスリップの発生を軽減できる。さらに、被処理体支持部材が支柱に着脱自在であるので、製作が容易であり、また一部の被処理体支持部材が破損した場合にもその交換が容易となり、加えて種々の搬送方式に対応させて被処理体支持部材を容易に交換できる効果も得られる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例の全体の概要を示す斜視図である。

【図2】本発明の実施例に用いられる熱処理用ポートを示す斜視図である。

【図3】本発明の実施例におけるウエハ支持部材を示す平面図である。

【図4】熱処理用ポートの一部を示す断面図である。

【図5】本発明の他の実施例におけるウエハ支持部材を示す平面図である。

【図6】本発明のさらに他の実施例におけるウエハ支持部材を示す平面図である。

【図7】図5のウエハ支持部材を用いたウエハの搬送方式を示す説明図である。

【図8】従来の縦型熱処理装置に用いられていた熱処理用ポートの概観を示す斜視図である。

【図9】従来の縦型熱処理装置に用いられていた熱処理用ポートの一部を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

W	ウエハ（被処理体）
21	搬送アーム
3	ウエハポート
41～44	支柱
45	溝部
5、5A、5B	ウエハ支持部材（被処理体支持部材）
6	固定シャフト

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-260438

(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl.

H01L 21/22

(21)Application number : 05-075225

(71)Applicant : TOKYO ELECTRON TOHOKU LTD

(22)Date of filing : 09.03.1993

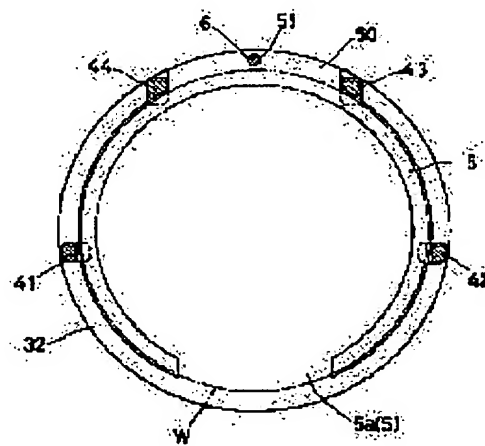
(72)Inventor : WATANABE SHINGO

## (54) BOAT FOR HEAT TREATMENT

### (57)Abstract:

**PURPOSE:** To obviate the surface defects called slips produced when a circular sheetlike work e.g. a semiconductor wafer is heat-treated.

**CONSTITUTION:** Multiple wafer supporting members comprising the same material as that of a wafer W are provided at an up and down interval on upright mutual struts 41-44 using e.g. the trench parts formed in the struts 41-44 so that the outer peripheral edge of the wafer W may be brought into surface-contact with an arc or ring type wafer supporting members 5 to support the wafer W. Furthermore, the wafer supporting members 5 are quick disconnectably provided on the struts 41-44 using e.g. a fixing shaft 6.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

24.02.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

3333577

[Date of registration]

26.07.2002

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

---

**CLAIMS**

---

[Claim(s)]

[Claim 1] The boat for heat treatment which consists of the same quality of the material as a processed object, carries out field contact on the periphery section inferior surface of tongue of the processed object concerned, and supports the processed object concerned in the boat for heat treatment used in order to set much tabular circular processed objects up and down, to carry spacing and to heat-treat a processed object within a vertical mold heat treating furnace and which is characterized by circular or to have set spacing up and down and to prepare many ring-like supporter material in a stanchion.

[Claim 2] The boat for heat treatment which carries out field contact on the periphery section inferior surface of tongue of a processed object, and supports the processed object concerned in the boat for heat treatment used in order to set much tabular circular processed objects up and down, to carry spacing and to heat-treat a processed object within a vertical mold heat treating furnace and which is characterized by circular or having set spacing and preparing many ring-like supporter material in a stanchion free [ attachment and detachment ] up and down.

---

[Translation done.]

**\* NOTICES \***

**JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

**DETAILED DESCRIPTION**

---

**[Detailed Description of the Invention]****[0001]**

**[Industrial Application]** This invention relates to the boat for heat treatment used in order to heat-treat to tabular circular processed objects, such as a semi-conductor wafer.

**[0002]**

**[Description of the Prior Art]** As one of the manufacture processes of a semi-conductor wafer (henceforth a "wafer"), in order to perform formation of an oxide film, diffusion of a dopant, etc., there is a process which heat-treats under an elevated temperature. As equipment which performs this heat treatment, although the horizontal-type heat treating furnace was conventionally in use, recently, many vertical mold heat treating furnaces are increasingly used from the reasons of there being little contamination of the open air.

**[0003]** In the vertical mold thermal treatment equipment using a vertical mold heat treating furnace, up and down, spacing is set, many wafers are carried, and it loads to a heat treating furnace, and in order to perform an unload, the longwise boat for heat treatment (called a wafer boat) is used. Drawing 8 shows the conventional boat for heat treatment. This boat 1 for heat treatment Between circular top plates 11 and bottom plates 12 which countered, respectively and have been arranged up and down For example, four stanchions 13-16 which consist of quartzes are formed, and the right-and-left location of the penetration direction near side of Wafer W is supported about two stanchions 13 and 14 among those, respectively. Moreover, about remaining two stanchions 15 and 16, it is arranged at physical relationship which supports the right-and-left location by the side of the penetration direction back of Wafer W, respectively, and is prepared on the heat insulating mould 2 which is a heat insulator.

**[0004]** And each wafer W is inserted, as each struts 13-16 are shown in drawing 9, the slot 17 where up-and-down width of face is long a little is formed rather than the thickness of Wafer W so that the periphery section inferior surface of tongue may be supported, and attachment and detachment of Wafer W are performed by the conveyance arm 21 from between two stanchions 13 and 14 of a near side to a slot 17.

**[0005]** In addition, it is used for the structure of such a boat 1 for heat treatment for the structure where it was used for the conventional horizontal-type furnace, making it into length as it is. That is, in the horizontal-type furnace, the transfer of a wafer is performed by the device which thrusts up a wafer from the boat bottom for heat treatment, and the device which grasps the thrust-up wafer, and the structure of the boat for heat treatment was determined from the need for such a transfer approach.

**[0006]** It is introduced in the heat treating furnace with which an elevator 22 will go up and the wafer W before processing will not illustrate the boat 1 for heat treatment of drawing 8 if predetermined number-of-sheets loading is carried out, Wafer W is loaded by this, and predetermined heat treatment is performed.

**[0007]**

**[Problem(s) to be Solved by the Invention]** By the way, into the heat treatment process of a wafer, after performing an ion implantation to a wafer, in order to diffuse the poured-in dopant (impurity ion) to the predetermined depth, long duration heating may be carried out at an about 1200-degree C elevated temperature. When the base material of a wafer is silicon, since the melting point of silicon is 1410 degrees C, under the temperature of 1200 degrees C, the yield stress of a silicon wafer is also extremely small.

**[0008]** On the other hand, as for a wafer, diameter-ization of macrostomia is progressing, the size is beginning to shift to 8 inches from 6 inches, and the shift to 12 more inches is also considered. Thus, when the wafer diameter[ of macrostomia ]-ized and it heat-treats at the temperature near the melting point of the base material of a wafer as mentioned above, in near the part currently supported with the stanchion of the boat for heat treatment, it is easy to generate the crystal defect called a slip to a wafer. Visually, this slip is a fault where extent which is hard to check is minute, and can be seen under a magnifier, a microscope, etc.

[0009] As a cause which a slip generates here, thermal strain stress \*\* based on an ununiformity is mentioned as a cause of presumed whenever [ internal stress / by the self-weight of \*\* wafer /, and field internal temperature / of \*\* wafer ]. That is, the support location by the boat for heat treatment is in the periphery section of a wafer, and since it is moreover four partial support, the big internal stress by the self-weight of a wafer arises near a support part, and the above-mentioned \*\* is considered that a slip is generated when magnitude with this internal stress is exceeded. And there is curvature in a wafer within a value of standard again, and there is also curvature based on temperature distribution at the time of heating. Furthermore also in processing of the slot on the stanchion, there is an error on manufacture. When one place of the supporting point of the wafer which has four places according to such a factor separates, the supporting point of a wafer becomes three places, the load of each supporting point becomes imbalance so that arrangement of stanchions 13-16 may show, and the big stress which crossed the generating limitation of a slip to one place among those will arise.

[0010] Moreover, when carrying out the temperature up of the wafer, in order that heat may go in and out via the stanchion of the boat for heat treatment about above \*\*, between the core of a wafer, and the periphery section, a temperature gradient arises, thermal strain stress occurs, but it is thought that a slip is generated when magnitude with this thermal strain stress is exceeded.

[0011] Thus, if a wafer diameter[ of macrostomia ]-izes [ in heat-treating a wafer ] in heat-treating at the elevated temperature near especially the melting point of the base material of a wafer, the problem of generating of a slip arises and it has been one big technical problem that this obstructs the shift to diameter [ of macrostomia ]-izing of a wafer.

[0012] This invention is made based on the above situations, and the purpose is in offering the boat for heat treatment which can mitigate generating of a slip, when heat-treating a tabular circular processed object.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In the boat for heat treatment used in order that invention of claim 1 may set much tabular circular processed objects up and down, may carry spacing and may heat-treat a processed object within a vertical mold heat treating furnace It is characterized by the thing which consist of the same quality of the material as a processed object, carries out field contact on the periphery section inferior surface of tongue of the processed object concerned, and supports the processed object concerned and for which spacing was set up and down and many supporter material of the shape of circular or a ring was prepared in the stanchion.

[0014] Moreover, invention of claim 2 is characterized by the thing which carry out field contact on the periphery section inferior surface of tongue of a processed object, and supports the processed object concerned in the boat for heat treatment used in order to set much tabular circular processed objects up and down, to carry spacing and to heat-treat a processed object within a vertical mold heat treating furnace and for which spacing was set and many supporter material of the shape of circular or a ring was prepared in the stanchion free [ attachment and detachment ] up and down.

[0015]

[Function] The periphery edge will carry out field contact by processed object supporter material, and a processed object, for example, a wafer, will be supported. Therefore, even if it is eased rather than the case where the internal stress by the self-weight of the processed object in near a support part is four-point support and curvature is in a processed object, since the back face is large, a big load is not applied to one place. Moreover, the ununiformity of the temperature distribution along the periphery edge of a processed object comes to be eased. Since it is the quality of the material as a processed object with the still more nearly same processed object supporter material, the temperature rise at the time of heat treatment or the degree of descent becomes the same, the degree difference of field internal temperature becomes small, and thermal strain stress is also eased fairly.

[0016] Moreover, if attachment and detachment to a stanchion are free for processed object supporter material, compared with the thing of one apparatus, work is easy, and if the processed object supporter material of the various gestalten corresponding to each carrier system of a processed object is prepared further, also when changing carrier system, processed object supporter material can be used, choosing it suitably.

[0017]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained. The general-view perspective view showing some vertical mold thermal treatment equipments containing the boat for heat treatment which drawing 1 R> 1 requires for the example of this invention, drawing 2 - drawing 4 are drawings showing some boats for heat treatment. The boat 3 for heat treatment of this example is used in order to heat-treat the



wafer which is a tabular circular processed object, and it makes the boat for heat treatment below call a wafer boat and processed object supporter material wafer supporter material.

[0018] A wafer boat 3 is equipped with the circular top plate 31 and circular bottom plate 32 which countered, respectively and have been arranged up and down and which consist of SiC, for example, and the stanchions 41-44 which consist of four SiC(s) or polish recon are being fixed among these. Between the top plate 31 and the bottom plate 32, the 150 wafers supporter material 5 sets predetermined spacing, and is arranged in parallel, and these supporter material 5 consists of the same quality of the material as this, for example, polish recon, when Wafer W is a silicon wafer.

[0019] Between circular [ 41 ], for example, a stanchion, and 42, as for each wafer supporter material 5, the below-mentioned conveyance arm 21 is making the shape of horseshoe shape which a bore is smaller than the outer diameter of Wafer W, and was formed, while notching 5a of sufficient magnitude to advance is formed. As the periphery edge showed drawing 4, it was inserted in four slots 45 established in each struts 41-44, and was held at a level with the base of the slot 45 concerned, and it is in contact with the side face of a slot 45.

[0020] Moreover, the protruding piece section 50 which the outer diameter was larger than other parts, and equipped the method side of outside with the projection, and equipped the center section with the through tube 51 (refer to drawing 3) is formed in the part (when the taking-out close side of Wafer W is made into a before side, it is a part for an after flank) located among the stanchions 43 and 44 in each wafer supporter material 5. The fixed shaft 6 for fixing the location of the wafer supporter material 5 is inserted in the through tube 51 of each wafer supporter material 5 (however, in drawing 1 R> 1, it laps with a stanchion 41 and is not visible).

[0021] While being caudad stopped through the bigger stop section 61 than the through tube of a top plate 31 from a top plate 31 so that there may be no dedropping as shown in drawing 2, it has penetrated in the upper part of this fixed shaft 6, without being fixed to a bottom plate 2, and the lower part of the fixed shaft 6 is constituted so that the fixed shaft 6 can be extracted from a top plate 31 by this. Notching 5a of each wafer supporter material 5 constitutes the penetration space S into which it advances, the conveyance device 21, for example, the conveyance arm, for delivering Wafer W to a wafer boat 3.

[0022] As shown in drawing 1, it is equipped with the wafer boat 3 constituted as mentioned above free [ attachment and detachment ] on the heat insulating mould 2 which equipped the lower part with the flange 20, and this heat insulating mould 2 is laid on the boat elevator 22. The vertical mold furnace 7 is arranged at the upper part side of this wafer boat 3. The gas supply line by which 71 supplies predetermined gas within [ which is not visible in drawing in the vertical mold furnace 7 ] a reaction, and 72 are exhaust pipes which exhaust within a reaction.

[0023] Next, an operation of an above-mentioned example is explained. You make the wafer W before processing advance into the boat 3 concerned by the conveyance arm 21 first from notching 5a (penetration space S) of the wafer supporter material 5, and make it located in right above [ of the wafer supporter material 5 ], and Wafer W is received and passed to the wafer supporter material 5 of a wafer boat 3 by subsequently dropping the conveyance arm 21 slightly relatively to a wafer boat 3. Thereby, field contact of the periphery section of Wafer W is carried out on the top face of the wafer supporter material 5.

[0024] Such a wafer W is delivered one by one from the upper case side of a wafer boat 3, number of sheets [ predetermined ], for example, after carrying 150 sheets, a boat elevator 22 is raised to a wafer boat 3, and Wafer W is loaded to it in the vertical mold furnace 7. For example, when heat-treating at the temperature of about 1200 degrees C, in the vertical mold furnace 7, it is heated by about 800 degrees C, and after Wafer W is loaded, a temperature up is carried out to about 1200 degrees C, and predetermined heat treatment is performed. A boat elevator 22 descends after that, the unload of the wafer W is carried out, and Wafer W is taken out from a wafer boat 3 by actuation contrary to \*\*\*\*.

[0025] Since each wafer W is supported by field contact in respect of [ of the wafer supporter material 5 which spread in the shape of radii ] being large according to such an example, Even if the internal stress which joins Wafer W is small, and curvature is in Wafer W and a part of periphery edge floats As a result, generating of a slip can be mitigated, without adding a load with Wafer W excessive to one place like [ in the conventional four point support ], since the remaining part is supported in the field along a hoop direction. And since the melting point of silicon is 1410 degrees C, when heat-treating at the temperature of about 1000 degrees C or more in the case of a silicon wafer, the above-mentioned configuration is very effective.

[0026] Moreover, since the back face of the wafer supporter material 5 is large, the ununiformity of the temperature distribution along the periphery edge of Wafer W also comes to be eased, since it is the quality



of the material as Wafer W with the still more nearly same wafer supporter material 5, the temperature rise of both at the time of heat treatment or the degree of descent becomes the same, the temperature gradient of the periphery section of Wafer W and a core becomes small, and, for this reason, thermal strain stress is eased fairly. That is, since the absorption coefficient and thermal conductivity to radiant heat gather about Wafer W and the wafer supporter material 5, the thermal strain (temperature gradient) of the part in contact with the wafer supporter material 5 and the other part is stopped, and generating of the slip which originates in this for this reason can also be mitigated.

[0027] Moreover, since the wafer supporter material 5 can be freely detached and attached to stanchions 41-44 by extracting the fixed shaft 6, it is easy to manufacture. Although wafer supporter material and a stanchion may really be fabricated in this invention, in order to really receive constraint remarkable in a configuration in shaping, the direction whose attachment and detachment were enabled as mentioned above is a best policy.

[0028] Moreover, the maintenance of the wafer supporter material 5 is easy, for example, when a part of wafer supporter material 5 is damaged, only the wafer supporter material 5 which extracted the fixed shaft 6 and was damaged can be removed, and it can exchange for a new thing, and becomes very economical as compared with the case where all must be exchanged. Furthermore, since wafer supporter material can manufacture the thing of various types like the after-mentioned, according to the conveyance approach of a wafer, wafer supporter material is exchangeable.

[0029] Next, other examples are explained. Drawing 5 shows the wafer supporter material concerning other examples, and the wafer supporter material 5 is constituted from this example by two independent semicircle arc members 5A and 5B. The fixed shafts 6A and 6B are inserted in the through tubes 51A and 51B which formed the semicircle arc members 5A and 5B in the semicircle arc members 5A and 5B, respectively while the periphery edge was inserted in the slot 45 established in stanchions 41-44 and was horizontally held with a self-weight, and the location is being fixed. Between one semicircle arc member 5A and semicircle arc member 5B of another side, the penetration space S into which the conveyance arm 21 which is a conveyance device for delivering Wafer W to a wafer boat 3 advances is constituted.

[0030] Drawing 6 shows the wafer supporter material concerning the example of further others, and the wafer supporter material 5 is making the ring-like gestalt in this example. In this case, since the penetration space S where a conveyance arm 21 like drawing 1  $R > 1$  advances into the wafer supporter material 5 is not formed, the carrier system shown in drawing 1 cannot be used as it is. Therefore, pressure-from-below equipment 8 as shown in drawing 7 is arranged down the boat stage 9.

[0031] This pressure-from-below equipment 8 comes to have the ball screw 83 which was screwed in standing ways 81, thrust up to upper limit, and was equipped with the section 82, the motor 84 formed in standing ways 81, and the pulley 86 which is screwed in a ball screw 83 and rotates through a belt 85 by the motor 84. When using such pressure-from-below equipment 8, lay on the boat stage 9 in which the wafer boat 3 was able to be formed separately [ a boat elevator 22 ], and you make it advance between the wafer supporter material 5 which adjoins the wafer W before processing by the conveyance arm 21, and 5, and make it located in right above [ of the wafer supporter material 5 ]. Subsequently, it thrusts up by driving a motor 84 and rotating a ball screw 83, and the section 82 raises the inside of a wafer boat 3, and the wafer W on the conveyance arm 21 is thrust up from a lower part. After Wafer W has come floating, the conveyance arm 21 is pulled out, inverse rotation of the motor 84 is carried out, it thrusts up, the section 82 is dropped, and Wafer W is delivered to the wafer supporter material 5. Thereby, the periphery section of Wafer W is supported by the top face of the ring-like wafer supporter material 5 by field contact. Such a wafer W is delivered one by one from the upper case side of a wafer boat 3, number of sheets [ predetermined ], for example, after carrying 150 sheets, a wafer boat 3 is moved to a boat elevator 22 at a wafer boat 3, it changes, and this is raised, Wafer W is loaded in the vertical mold furnace 7, and predetermined heat treatment is performed. A boat elevator 22 is dropped after that, the unload of the wafer W is carried out, and Wafer W is taken out from a wafer boat 3 by actuation contrary to \*\*\*\*.

[0032] Thus, since the wafer supporter material 5 is formed free [ attachment and detachment ] to stanchions 41-44 even when the carrier system of a wafer differs, using the wafer boat body which consists of a top plate 31, a bottom plate 32, and stanchions 41-44 as it is, by exchanging only the wafer supporter material 5 suitably, various carrier system can be made to correspond easily and, so to speak, the wafer boat of a universal mold is obtained.

[0033] Although the same quality of the material as a wafer constituted wafer supporter material, and wafer supporter material was prepared in two or more stanchions, enabling free attachment and detachment and the wafer boat was constituted from the above example It is not restricted to this and this invention

constitutes \*\* wafer supporter material from the same quality of the material as a wafer. And the configuration which constitutes the configuration and \*\* wafer supporter material which fix to a stanchion and prepare wafer supporter material from the different quality of the material from a wafer, and prepares wafer supporter material in a stanchion free [ attachment and detachment ] may be adopted.

[0034]

[Effect of the Invention] According to invention of claim 1, in the periphery edge of a processed object, circular or since it is supporting by field contact by ring-like processed object supporter material, and the internal stress of a processed object is eased and processed object supporter material consists of the same quality of the materials as a processed object, thermal strain stress is eased fairly, consequently generating of a slip of a processed object can be mitigated.

[0035] According to invention of claim 2, the internal stress of a processed object is eased and generating of a slip of a processed object can be mitigated. Furthermore, since processed object supporter material can detach and attach freely to a stanchion, the effectiveness that manufacture is easy, and the exchange becomes easy also when a part of processed object supporter material is damaged, various carrier system is made to correspond in addition, and processed object supporter material can be exchanged easily is also acquired.

---

[Translation done.]

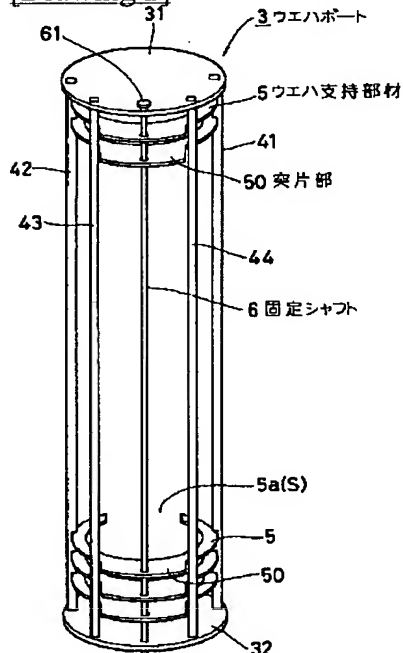
## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

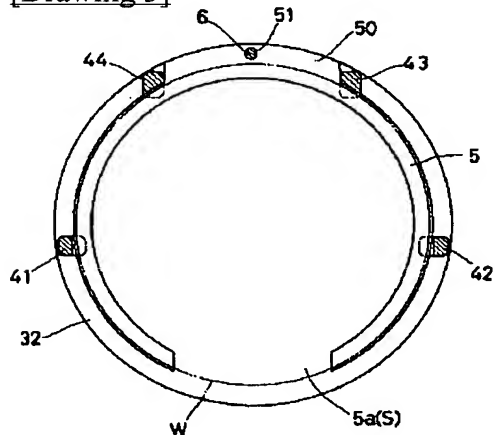
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

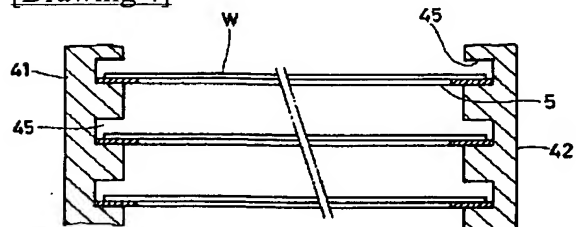
[Drawing 2]



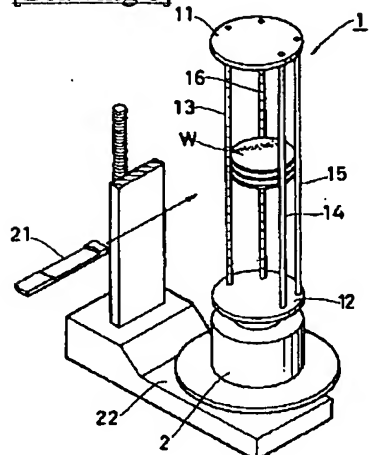
[Drawing 3]



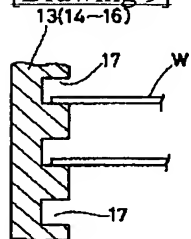
[Drawing 4]



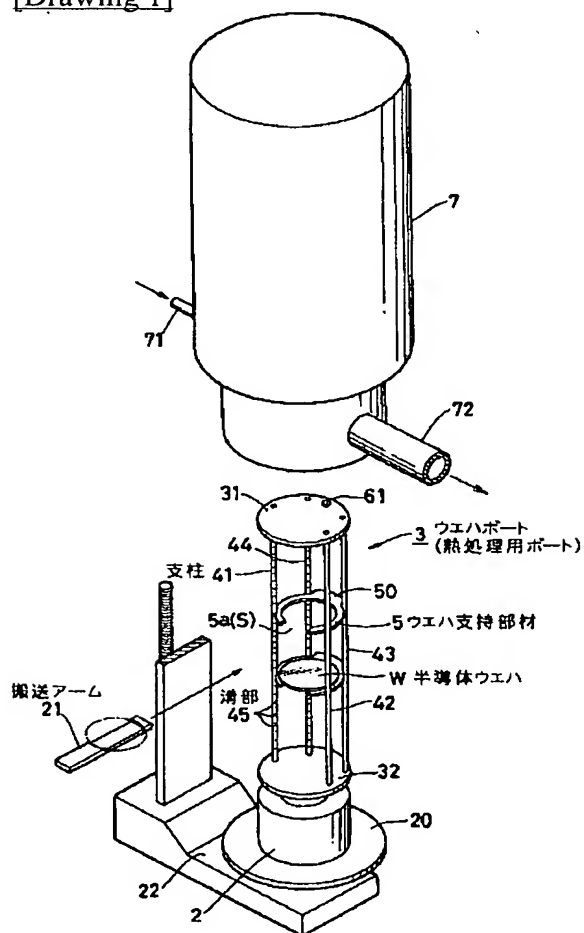
[Drawing 8]



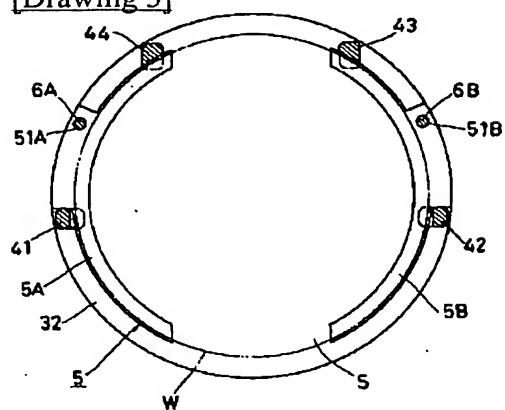
[Drawing 9]



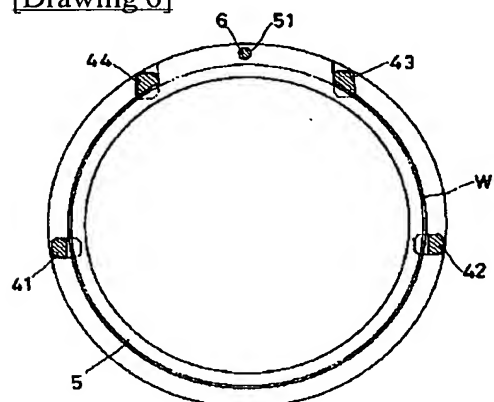
[Drawing 1]



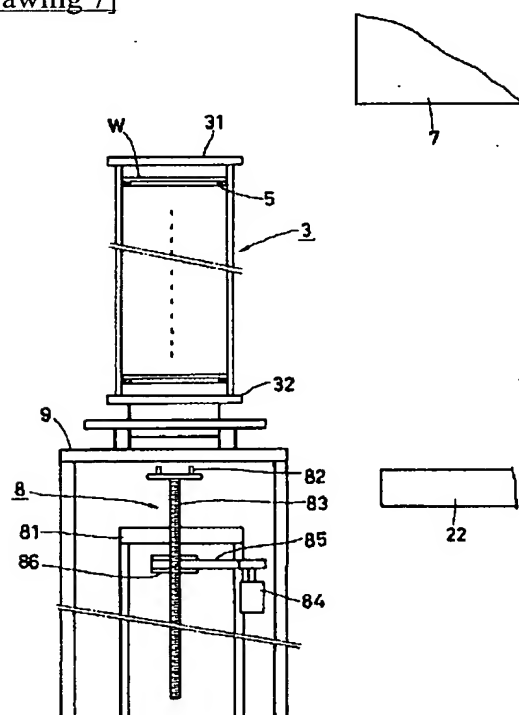
[Drawing 5]



[Drawing 6]



[Drawing 7]



[Translation done.]

## \* NOTICES \*

**JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.**

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CORRECTION OR AMENDMENT

---

[Kind of official gazette] Printing of amendment by the convention of 2 of Article 17 of Patent Law  
 [Section partition] The 2nd partition of the 7th section  
 [Publication date] March 23, Heisei 13 (2001. 3.23)

[Publication No.] JP,6-260438,A  
 [Date of Publication] September 16, Heisei 6 (1994. 9.16)  
 [Annual volume number] Open patent official report 6-2605  
 [Application number] Japanese Patent Application No. 5-75225  
 [The 7th edition of International Patent Classification]

H01L 21/22

[FI]

H01L 21/22 G  
 Q

[Procedure revision]  
 [Filing Date] February 24, Heisei 12 (2000. 2.24)  
 [Procedure amendment 1]  
 [Document to be Amended] Specification  
 [Item(s) to be Amended] Whole sentence  
 [Method of Amendment] Modification  
 [Proposed Amendment]  
 [Document Name] Specification  
 [Title of the Invention] Vertical mold thermal treatment equipment  
 [Claim(s)]  
 [Claim 1] In the vertical mold thermal treatment equipment which sets much tabular circular processed objects on the boat for heat treatment up and down, carries spacing in it, and heat-treats a processed object within a vertical mold heat treating furnace,  
 Said boat for heat treatment is a vertical mold thermal treatment equipment which carries out field contact on the periphery section inferior surface of tongue of a processed object, and supports the processed object concerned and which is characterized by circular or setting spacing up and down, preparing many ring-like supporter material in a stanchion free [ attachment and detachment ], and being constituted.  
 [Claim 2] It is the vertical mold thermal treatment equipment according to claim 1 characterized by consisting of the quality of the material as a processed object with the circularly same ring-like supporter material.  
 [Detailed Description of the Invention]  
 [0001]  
 [Industrial Application] This invention relates to the vertical mold thermal treatment equipment for heat-treating to tabular circular processed objects, such as a semi-conductor wafer.  
 [0002]  
 [Description of the Prior Art] As one of the manufacture processes of a semi-conductor wafer (henceforth a "wafer"), in order to perform formation of an oxide film, diffusion of a dopant, etc., there is a process which heat-treats under an elevated temperature. As equipment which performs this heat treatment, although the

horizontal-type heat treating furnace was conventionally in use, recently, many vertical mold heat treating furnaces are increasingly used from the reasons of there being little contamination of the open air.

[0003] In the vertical mold thermal treatment equipment using a vertical mold heat treating furnace, up and down, spacing is set, many wafers are carried, and it loads to a heat treating furnace, and in order to perform an unload, the longwise boat for heat treatment (called a wafer boat) is used. Drawing 8 shows the conventional boat for heat treatment. This boat 1 for heat treatment Between circular top plates 11 and bottom plates 12 which countered, respectively and have been arranged up and down For example, four stanchions 13-16 which consist of quartzes are formed, and the right-and-left location of the penetration direction near side of Wafer W is supported about two stanchions 13 and 14 among those, respectively. Moreover, about remaining two stanchions 15 and 16, it is arranged at physical relationship which supports the right-and-left location by the side of the penetration direction back of Wafer W, respectively. It is prepared on the heat insulating mould 2 which is a heat insulator.

[0004] And each wafer W is inserted, as each struts 13-16 are shown in drawing 9, the slot 17 where up-and-down width of face is long a little is formed rather than the thickness of Wafer W so that the periphery section inferior surface of tongue may be supported, and attachment and detachment of Wafer W are performed by the conveyance arm 21 from between two stanchions 13 and 14 of a near side to a slot 17.

[0005] In addition, it is used for the structure of such a boat 1 for heat treatment for the structure where it was used for the conventional horizontal-type furnace, making it into length as it is. That is, in the horizontal-type furnace, the transfer of a wafer is performed by the device which thrusts up a wafer from the boat bottom for heat treatment, and the device which grasps the thrust-up wafer, and the structure of the boat for heat treatment was determined from the need for such a transfer approach.

[0006] It is introduced in the heat treating furnace with which an elevator 22 will go up and the wafer W before processing will not illustrate the boat 1 for heat treatment of drawing 8 if predetermined number-of-sheets loading is carried out, Wafer W is loaded by this, and predetermined heat treatment is performed.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] By the way, into the heat treatment process of a wafer, after performing an ion implantation to a wafer, in order to diffuse the poured-in dopant (impurity ion) to the predetermined depth, long duration heating may be carried out at an about 1200-degree C elevated temperature. When the base material of a wafer is silicon, since the melting point of silicon is 1410 degrees C, under the temperature of 1200 degrees C, the yield stress of a silicon wafer is also extremely small.

[0008] On the other hand, as for a wafer, diameter-ization of macrostomia is progressing, the size is beginning to shift to 8 inches from 6 inches, and the shift to 12 more inches is also considered. Thus, when the wafer diameter[ of macrostomia ]-ized and it heat-treats at the temperature near the melting point of the base material of a wafer as mentioned above, in near the part currently supported with the stanchion of the boat for heat treatment, it is easy to generate the crystal defect called a slip to a wafer. Visually, this slip is a fault where extent which is hard to check is minute, and can be seen under a magnifier, a microscope, etc.

[0009] As a cause which a slip generates here, thermal strain stress \*\* based on an ununiformity is mentioned as a cause of presumed whenever [ internal stress / by the self-weight of \*\* wafer / , and field internal temperature / of \*\* wafer ]. That is, the support location by the boat for heat treatment is in the periphery section of a wafer, and since it is moreover four partial support, the big internal stress by the self-weight of a wafer arises near a support part, and the above-mentioned \*\* is considered that a slip is generated when magnitude with this internal stress is exceeded. And there is curvature in a wafer within a value of standard again, and there is also curvature based on temperature distribution at the time of heating. Furthermore also in processing of the slot on the stanchion, there is an error on manufacture. When one place of the supporting point of the wafer which has four places according to such a factor separates, the supporting point of a wafer becomes three places, the load of each supporting point becomes imbalance so that arrangement of stanchions 13-16 may show, and the big stress which crossed the generating limitation of a slip to one place among those will arise.

[0010] Moreover, when carrying out the temperature up of the wafer, in order that heat may go in and out via the stanchion of the boat for heat treatment about above \*\*, between the core of a wafer, and the periphery section, a temperature gradient arises, thermal strain stress occurs, but it is thought that a slip is generated when magnitude with this thermal strain stress is exceeded.

[0011] Thus, if a wafer diameter[ of macrostomia ]-izes [ in heat-treating a wafer ] in heat-treating at the elevated temperature near especially the melting point of the base material of a wafer, the problem of generating of a slip arises and it has been one big technical problem that this obstructs the shift to diameter [ of macrostomia ]-izing of a wafer.

[0012] This invention is made based on the above situations, and the purpose is in offering the vertical mold thermal treatment equipment which can mitigate generating of a slip, when heat-treating a tabular circular processed object.

[0013]

[Means for Solving the Problem] In the vertical mold thermal treatment equipment which this invention sets much tabular circular processed objects on the boat for heat treatment up and down, carries spacing in it, and heat-treats a processed object within a vertical mold heat treating furnace said boat for heat treatment It is characterized by the thing which carry out field contact on the periphery section inferior surface of tongue of a processed object, and supports the processed object concerned and which spacing is set up and down, and many supporter material of the shape of circular or a ring is prepared in a stanchion free [ attachment and detachment ], and is constituted. In this case, it is desirable that it is the quality of the material as a processed object with the circularly same ring-like supporter material.

[0014]

[Function] The periphery edge will carry out field contact by processed object supporter material, and a processed object, for example, a wafer, will be supported. Therefore, even if it is eased rather than the case where the internal stress by the self-weight of the processed object in near a support part is four-point support and curvature is in a processed object, since the back face is large, a big load is not applied to one place. Moreover, the ununiformity of the temperature distribution along the periphery edge of a processed object comes to be eased. Since it is the quality of the material as a processed object with the still more nearly same processed object supporter material, the temperature rise at the time of heat treatment or the degree of descent becomes the same, the degree difference of field internal temperature becomes small, and thermal strain stress is also eased fairly.

[0015] Moreover, if attachment and detachment to a stanchion are free for processed object supporter material, compared with the thing of one apparatus, work is easy, and if the processed object supporter material of the various gestalten corresponding to each carrier system of a processed object is prepared further, also when changing carrier system, processed object supporter material can be used, choosing it suitably.

[0016]

[Example] Hereafter, the example of this invention is explained. The general-view perspective view showing some vertical mold thermal treatment equipments which drawing 1 requires for the example of this invention, drawing 2 - drawing 4 are drawings showing some boats for heat treatment. The boat 3 for heat treatment of this example is used in order to heat-treat the wafer which is a tabular circular processed object, and it makes the boat for heat treatment below call a wafer boat and processed object supporter material wafer supporter material. A wafer boat 3 is equipped with the circular top plate 31 and circular bottom plate 32 which countered, respectively and have been arranged up and down and which consist of SiC, for example, and the stanchions 41-44 which consist of four SiC(s) or polish recon are being fixed among these. Between the top plate 31 and the bottom plate 32, the 150 wafers supporter material 5 sets predetermined spacing, and is arranged in parallel, and these supporter material 5 consists of the same quality of the material as this, for example, polish recon, when Wafer W is a silicon wafer.

[0017] As for each wafer supporter material 5, the below-mentioned conveyance arm 21 is making the shape of horseshoe shape which a bore is smaller than the outer diameter of Wafer W, and was formed while notching 5a of sufficient magnitude to advance was formed between circular [ 41 ], for example, a stanchion, and 42. As the periphery edge showed drawing 4, it was inserted in four slots 45 established in each struts 41-44, and was held at a level with the base of the slot 45 concerned, and it is in contact with the side face of a slot 45.

[0018] Moreover, the protruding piece section 50 which the outer diameter was larger than other parts, and equipped the method side of outside with the projection, and equipped the center section with the through tube 51 (refer to drawing 3) is formed in the part (when the taking-out close side of Wafer W is made into a before side, it is a part for an after flank) located among the stanchions 43 and 44 in each wafer supporter material 5. The fixed shaft 6 for fixing the location of the wafer supporter material 5 is inserted in the through tube 51 of each wafer supporter material 5 (however, in drawing 1, it laps with a stanchion 41 and is not visible).

[0019] While being caudad stopped through the bigger stop section 61 than the through tube of a top plate 31 from a top plate 31 so that there may be no dedropping as shown in drawing 2, it has penetrated in the upper part of this fixed shaft 6, without being fixed to a bottom plate 2, and the lower part of the fixed shaft 6 is constituted so that the fixed shaft 6 can be extracted from a top plate 31 by this. Notching 5a of each



wafer supporter material 5 constitutes the penetration space S into which it advances, the conveyance device 21, for example, the conveyance arm, for delivering Wafer W to a wafer boat 3. As shown in drawing 1, it is equipped with the wafer boat 3 constituted as mentioned above free [ attachment and detachment ] on the heat insulating mould 2 which equipped the lower part with the flange 20, and this heat insulating mould 2 is laid on the boat elevator 22. The vertical mold furnace 7 is arranged at the upper part side of this wafer boat 3. The gas supply line by which 71 supplies predetermined gas within [ which is not visible in drawing in the vertical mold furnace 7 ] a reaction, and 72 are exhaust pipes which exhaust within a reaction.

[0020] Next, an operation of an above-mentioned example is explained. You make the wafer W before processing advance into the boat 3 concerned by the conveyance arm 21 first from notching 5a (penetration space S) of the wafer supporter material 5, and make it located in right above [ of the wafer supporter material 5 ], and Wafer W is received and passed to the wafer supporter material 5 of a wafer boat 3 by subsequently dropping the conveyance arm 21 slightly relatively to a wafer boat 3. Thereby, field contact of the periphery section of Wafer W is carried out on the top face of the wafer supporter material 5.

[0021] Such a wafer W is delivered one by one from the upper case side of a wafer boat 3, number of sheets [ predetermined ], for example, after carrying 150 sheets, a boat elevator 22 is raised to a wafer boat 3, and Wafer W is loaded to it in the vertical mold furnace 7. For example, when heat-treating at the temperature of about 1200 degrees C, in the vertical mold furnace 7, it is heated by about 800 degrees C, and after Wafer W is loaded, a temperature up is carried out to about 1200 degrees C, and predetermined heat treatment is performed. A boat elevator 22 descends after that, the unload of the wafer W is carried out, and Wafer W is taken out from a wafer boat 3 by actuation contrary to \*\*\*\*.

[0022] Since each wafer W is supported by field contact in respect of [ of the wafer supporter material 5 which spread in the shape of radii ] being large according to such an example As a result, generating of a slip can be mitigated, without adding a load with Wafer W excessive to one place like [ in the conventional four point support ], since the remaining part is supported in the field along a hoop direction even if the internal stress which joins Wafer W was small, and curvature is in Wafer W and a part of periphery edge floated. And since the melting point of silicon is 1410 degrees C, when heat-treating at the temperature of about 1000 degrees C or more in the case of a silicon wafer, the above-mentioned configuration is very effective.

[0023] Moreover, since the back face of the wafer supporter material 5 is large, the ununiformity of the temperature distribution along the periphery edge of Wafer W also comes to be eased, since it is the quality of the material as Wafer W with the still more nearly same wafer supporter material 5, the temperature rise of both at the time of heat treatment or the degree of descent becomes the same, the temperature gradient of the periphery section of Wafer W and a core becomes small, and, for this reason, thermal strain stress is eased fairly. That is, since the absorption coefficient and thermal conductivity to radiant heat gather about Wafer W and the wafer supporter material 5, the thermal strain (temperature gradient) of the part in contact with the wafer supporter material 5 and the other part is stopped, and generating of the slip which originates in this for this reason can also be mitigated.

[0024] Moreover, since the wafer supporter material 5 can be freely detached and attached to stanchions 41-44 by extracting the fixed shaft 6, it is easy to manufacture. Although wafer supporter material and a stanchion may really be fabricated in this invention, in order to really receive constraint remarkable in a configuration in shaping, the direction whose attachment and detachment were enabled as mentioned above is a best policy.

[0025] Moreover, the maintenance of the wafer supporter material 5 is easy, for example, when a part of wafer supporter material 5 is damaged, only the wafer supporter material 5 which extracted the fixed shaft 6 and was damaged can be removed, and it can exchange for a new thing, and becomes very economical as compared with the case where all must be exchanged. Furthermore, since wafer supporter material can manufacture the thing of various types like the after-mentioned, according to the conveyance approach of a wafer, wafer supporter material is exchangeable.

[0026] Next, other examples are explained. Drawing 5 shows the wafer supporter material concerning other examples, and the wafer supporter material 5 is constituted from this example by two independent semicircle arc members 5A and 5B. The fixed shafts 6A and 6B are inserted in the through tubes 51A and 51B which formed the semicircle arc members 5A and 5B in the semicircle arc members 5A and 5B, respectively while the periphery edge was inserted in the slot 45 established in stanchions 41-44 and was horizontally held with a self-weight, and the location is being fixed. Between one semicircle arc member 5A and semicircle arc member 5B of another side, the penetration space S into which the conveyance arm 21 which is a conveyance device for delivering Wafer W to a wafer boat 3 advances is constituted.

[0027] Drawing 6 shows the wafer supporter material concerning the example of further others, and the wafer supporter material 5 is making the ring-like gestalt in this example. In this case, since the penetration space S where a conveyance arm 21 like drawing 1 advances into the wafer supporter material 5 is not formed, the carrier system shown in drawing 1 cannot be used as it is. Therefore, pressure-from-below equipment 8 as shown in drawing 7 is arranged down the boat stage 9.

[0028] This pressure-from-below equipment 8 comes to have the ball screw 83 which was screwed in standing ways 81, thrust up to upper limit, and was equipped with the section 82, the motor 84 formed in standing ways 81, and the pulley 86 which is screwed in a ball screw 83 and rotates through a belt 85 by the motor 84. When using such pressure-from-below equipment 8, lay on the boat stage 9 in which the wafer boat 3 was able to be formed separately [ a boat elevator 22 ], and you make it advance between the wafer supporter material 5 which adjoins the wafer W before processing by the conveyance arm 21, and 5, and make it located in right above [ of the wafer supporter material 5 ]. Subsequently, it thrusts up by driving a motor 84 and rotating a ball screw 83, and the section 82 raises the inside of a wafer boat 3, and the wafer W on the conveyance arm 21 is thrust up from a lower part. After Wafer W has come floating, the conveyance arm 21 is pulled out, inverse rotation of the motor 84 is carried out, it thrusts up, the section 82 is dropped, and Wafer W is delivered to the wafer supporter material 5. Thereby, the periphery section of Wafer W is supported by the top face of the ring-like wafer supporter material 5 by field contact. Such a wafer W is delivered one by one from the upper case side of a wafer boat 3, number of sheets [ predetermined ], for example, after carrying 150 sheets, a wafer boat 3 is moved to a boat elevator 22 at a wafer boat 3, it changes, and this is raised, Wafer W is loaded in the vertical mold furnace 7, and predetermined heat treatment is performed. A boat elevator 22 is dropped after that, the unload of the wafer W is carried out, and Wafer W is taken out from a wafer boat 3 by actuation contrary to \*\*\*\*.

[0029] Thus, since the wafer supporter material 5 is formed free [ attachment and detachment ] to stanchions 41-44 even when the carrier system of a wafer differs, using the wafer boat body which consists of a top plate 31, a bottom plate 32, and stanchions 41-44 as it is, by exchanging only the wafer supporter material 5 suitably, various carrier system can be made to correspond easily and, so to speak, the wafer boat of a universal mold is obtained.

[0030] The same quality of the material as a wafer constitutes wafer supporter material from the above example, And although wafer supporter material was prepared in two or more stanchions, enabling free attachment and detachment and the wafer boat was constituted, the configuration which it is not restricted to this, and this invention constitutes \*\* wafer supporter material from the same quality of the material as a wafer, constitutes the configuration and \*\* wafer supporter material which fix to a stanchion and prepare wafer supporter material from the different quality of the material from a wafer, and prepares wafer supporter material in a stanchion free [ attachment and detachment ] may be adopted.

[0031]

[Effect of the Invention] According to this invention, the internal stress of a processed object is eased and generating of a slip of a processed object can be mitigated. Furthermore, since processed object supporter material can detach and attach freely to a stanchion, the effectiveness that manufacture is easy, and the exchange becomes easy also when a part of processed object supporter material is damaged, various carrier system is made to correspond in addition, and processed object supporter material can be exchanged easily is also acquired.

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view showing the outline of the whole example of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view showing the boat for heat treatment used for the example of this invention.

[Drawing 3] It is the top view showing the wafer supporter material in the example of this invention.

[Drawing 4] It is the sectional view showing some boats for heat treatment.

[Drawing 5] It is the top view showing the wafer supporter material in other examples of this invention.

[Drawing 6] It is the top view showing the wafer supporter material in the example of further others of this invention.

[Drawing 7] It is the explanatory view showing the carrier system of the wafer using the wafer supporter material of drawing 5.

[Drawing 8] It is the perspective view showing a general view of the boat for heat treatment used for the conventional vertical mold thermal treatment equipment.

[Drawing 9] It is the sectional view showing some boats for heat treatment used for the conventional vertical mold thermal treatment equipment.

[Description of Notations]

W Wafer (processed object)

21 Conveyance Arm

3 Wafer Boat

41-44 Stanchion

45 Slot

5, 5A, 5B Wafer supporter material (processed object supporter material)

6 Fixed Shaft

---

[Translation done.]